

الباب الأول

نظم قواعد البيانات

DATABASE SYSTEMS

تعرف قاعدة البيانات (Database) عموماً على أنها مجموعة منظمة من البيانات ذات الصلة .. وبعبارة أخرى الكمبيوتر ، لذلك استخدمت العديد من قواعد البيانات .. فمثلاً دليل التليفون الذي يضم أسماء المشتركين وأرقام تليفوناتهم ، وهناك الملفات الورقية التي تحتوي على بيانات نشاط خاص أو قضية معينة .

وحتى مع القول أنه كلما ازداد كم البيانات كلما تعددت عمليات تخزينها ، وتبويبها ، وتعديلها إذا دعا الأمر ، واستعارتها وقت الحاجة .. وحتى بحر البيانات ذي الأمواج العالية يهدى الكمبيوتر إلى الإنسان طوفان النجاة : نظم قواعد البيانات وبرامج إدارتها .

١-١ نظام إدارة قواعد البيانات

(Database management system)

تبرز الحاجة إلى قواعد البيانات الكمبيوترية مع

تفهم كم البيانات كما أسلفنا .. ولتقرب مثالا
توضيحيًا : هب أنه لديك مجموعة من أسماء ومخاطبيه
عشرة أشخاص مدونة في بطاقات منفصلة .. فإذا
أردت ترتيب هذه البطاقات على حسب الحروف
الأبجدية للأسماء مثلاً ، فالعملية ييرة (عشر
بطاقات فقط) ..

ولكن كيف سيكون الحال إذا زاد عدد الأشخاص
إلى ألف أو عشرة آلاف ؟ بالطبع مستحيل
تسليم ترتيب البطاقات ساعة للغاية وربما
مستحيلة .. ولذا أنه تتصور أيضاً الصعوبات
والإفراط المصاحبة لعمليات أخرى أساسية
مثل :

- الحصول على بيانات إحدى البطاقات .
 - إضافة بطاقات جديدة للمجموعة .
 - التأكد من عدم تكرار البطاقات .
 - تعديل أو حذف بيانات بعض البطاقات .
- هنا يأتي الكمبيوتر بنظم إدارة قواعد البيانات
ليحل المشكلة برمتها .

فما هو نظام إدارة قواعد البيانات ؟ إنه
برنامج (Program) من برامج تطبيقات الكمبيوتر
يساعدك على تنظيم البيانات في نوع يسهل
منه الوصول إليها والتعامل معها .. والبرنامج - في
أساسه - نظام لحفظ البيانات في ملفات
إلكترونية داخل الكمبيوتر (بدلاً من الملفات

الورقية)، وبواسطته يمكنه تخزين البيانات وتعديلها واستعادتها بطرقه مثنى، سرية وسريعة.

٢-١ مزايا قواعد البيانات (Advantages of databases)

إذا قارنا ملفات قاعدة البيانات بالملفات المنفصلة، نجد أنه الأولى تتمتع بالمزايا التالية :

(١) انعدام التكرار (No redundancy)

ترتبط ملفات قاعدة البيانات ببعضها البعض بطريقة تتيح إمكانية الحصول على أى بياناته من أى مكان في القاعدة، وينعدم بذلك تكرار البيانات أو نقلها إلى الحد الأدنى. فكل طالب من طلاب كلية جامعية مثلاً يحتاج إلى أكثر من ملف مستقل لتسجيل بياناته : ملف درجات امتحاناته وملف حالته الاجتماعية وملف سداد مصروفاته دراسية، ويصعب تكرار بعض البيانات في هذه الملفات المتصلة أمراً حتمياً مثل اسم الطالب وعنوانه ورقم بطاقة الجامعة. أما قاعدة البيانات فتتمكن من تخزين كافة هذه البيانات في ملفات متصلة، وبالتالي لا يوجد مبرر لتكرار أى بياناته.

(١) تلاامل البيلانات (Integration of data)

هذه الميزة واثقة الصلة بالميزة السابقة (الانضمام التكرار) .. فالبيانات في القاعدة تأخذ شكلا منسقا متكاملا يجمع كل البيانات مرها تعددت وتنوعت ، ويظهر فيه كل بيان مرة واحدة في موضع محدد .. ويمكنه الاستجابة لأي طلب يخص البيانات بأسلوب مريح ودقيق وبسرعة فائقة .

(٢) صحة البيانات (Integrity of data)

تكتب البيانات أهميتها من مدى صحتها وحدتها .. وتمكن قواعد البيانات من جعل عليها من تصحيح وتحديث أي بيان بسهولة كبيرة ، ويأخذ على ذلك بالطبع الميزات المذكورة آنفا (الانضمام التكرار وتلاامل البيانات) .

ففي مثال ملفات الطلاب نجد أنه عنوان الطالب يظهر في موضع واحد فقط من قاعدة البيانات ، وهذا يعني أنه عملية تعديل عنوان طالب مستتونة مباشرة وخالية من الأخطاء .

٣-١ عيوب قواعد البيانات

(Disadvantages of databases)

رغم المزايا الواضحة لقواعد البيانات ، إلا أن

للتخلو منه بعض العيوب غير الجوهرية مثل :

(١) ارتفاع التكلفة (Expense)

قد يكون مشروع إقامة قاعدة بيانات والاستفادة منها مكلفا فصوصها مع ازدياد حجم وتعقيدات البيانات .. فالأمر يتطلب توفير أجهزة الكمبيوتر المناسبة و برامج تشغيلها ، فضلا عن دورات تدريب مه سيعملونه عليها .

(٢) الوصول إلى البيانات بدرجة تصح (Improper access to data)

رغم أنه عند البيانات في قاعدة بيانات يقل كثيرا من فرص اختراق الأشخاص غير المسؤولين غير أن البيانات جاهزة دائما للظهور من درجة حرية في التعامل مع قواعد البيانات ... والوصول إلى البيانات بدرجة تصح ينطوي على فطورية الاسترخاء .. فقد تكون البيانات أسرا عسكرية أو مستندات قضائية متطورة أمام الحاكم أو تفاصيل بحث علمي لم ينشر بعد .

(٣) البيانات الزائدة عن الحاجة (Excess of data)

تفري سهولة عملية التخزين في قواعد البيانات

بإضافة بيانات غير مطلوبة بصفة أساسية مما يؤدي إلى تضخم القاعدة وتعقيدها... ويبدو أنه ذلك يرجع أيضا إلى طبيعة الإنسان، فليثرا ما تتم عمليات قياسه للرأي العام أو جمع معلومات إحصائية عنه نشاط معين، فنجد جداول البيانات المطلوب استيفائها وقد امتلأت بتفاصيل متناثرة خارج إطار أهداف العملية.

٤-١ مفاهيم قاعدة البيانات (Database concepts)

يوجد اليوم في صوره برامج التطبيقات الكمبيوترية العديد والعديد من برامج نظم إدارة قواعد البيانات، ولكل من هذه البرامج تطبيقاته الخاصة وصفاته المميزة... ونركز هنا على المفاهيم الرئيسية العامة التي تحكم معظم برامج قواعد البيانات وهي :

- النماذج
- الحقول والسجلات والملفات
- الارتباط بين الملفات

٤-١-١ نماذج قاعدة البيانات (Database models)

يقصد بنموذج قاعدة البيانات النوع الذي يتم تبعا

له تنظيم البيانات في القاعدة .

وتوجد ثلاثة أنواع من النماذج :

- النموذج الهرمي (Hierarchical model)
- النموذج الشبكي (Network model)
- النموذج الارتباطي (Relational model)

يستخدم النموذجه الهرمي والشبكي مع أجهزة

الكمبيوتر الكبيرة [الميم فريم (Mainframe)

والمينى كمبيوتر (Minicomputer)] فقط ، أما النموذج

الارتباطي فيستخدم - بالاضافة الى الأجهزة الكبيرة -

مع الأجهزة الصغيرة [الميكرو كمبيوتر

(Microcomputer)

التي انتشرت الآن في كل مكان .. لذلك منقصر

دراسة على النموذج الارتباطي باعتباره الأكثر

شيوعا .

يتم تنظيم البيانات في قاعدة البيانات

الارتباطية (النموذج الارتباطي لقاعدة البيانات)

على هيئة جدول (Table) مكون من مجموعة

من الصفوف (Rows) ومجموعة من الأعمدة

(Columns) مرتبطة ببعضها البعض .. والطريقة

مألوفة لنا جميعا .. فعلى سبيل المثال نجد في شكل

(١-١) قائمة بأسماء وعناوين خمسة أشخاص .. فيمكن

إنشاء جدول ارتباطي لهذه البيانات مكون من

خمس صفوف وستة أعمدة كما هو مبين في شكل (١-٢)

حيث يضم العمود الأول الاسم الأخير للشخص ، والعمود
الثاني الاسم الأول للشخص ، والعمود الثالث
اسم الشارع ، والعمود الرابع اسم المدينة ،
والعمود الخامس اسم المحافظة ، والعمود السادس
الرقم البريدي .

١-٤-٢ الحقول والسجلات والملفات (Fields , records , and files)

في الجدول الارتباطي لقاعدة البيانات يطلق على كل عمود
اسم "الحقل" (Field) وعلى كل صف اسم "السجل"
(Record) ، بينما يسمى الجدول نفسه "الملف" (File) أو
"الارتباط" (Relation) .

ففي شكل (٢-١) يكون لدينا ملف (ارتباط) مشتمل على
سبعة حقول وخمسة سجلات .. نلاحظ أنه كل حقل يمثل
نوعا بعينه من بنود البيانات مثل اسم المدينة أو الرقم
البريدي ، وكل سجل يغطي عددا محددا [ستة في
شكل (٢-١)] من الحقول .. ويمكنه أن يكون عدد السجلات
متغيرا في قاعدة البيانات ، كما يمكنه أن تحتوي القاعدة
على أكثر من ملف .

١-٤-٣ اتصال الملفات (Connection of files)

تكمن القوة الحقيقية لقاعدة البيانات في إمكانية

محمد رشدي

١٢١ شارع السلام

طنطا - الغربية - ١١٦٢

عبد الله الجمال

١٦ شارع محمد فريد

الحلة الكبرى - الغربية - ١١٧١

أحمد صريدي

٣٢ شارع النيل

الزقازيق - الشرقية - ٢٢١٣

كمال عبد المطلب

٧ شارع عثمان بن عفان

المنصورة - الدقهلية - ٢٣٢٩

خارل بدوي

٤٥ شارع الحرية

دسوق - كفر الشيخ - ١٠١١

شكل (١-١) : قائمة بأسماء وعضائهم
فجدة أشخاص

الرقم البريدي	المحافظة	المدينة	الشارع	الاسم الأول	الاسم الأخير
١١٦٢	الغربية	طنطا	شارع السلام	صغير	رمسى
١١٧١	الغربية	الحلة الكبرى	شارع محمد فريد	مصطفى	الجمال
٢٢١٣	الشرقية	الزقازيق	شارع النيل	أحمد	هريدى
٣٣٢٩	الدقهلية	المنصورة	شارع عثمان بن عفان	كامل	عبد المطلب
١٠١١	كفر الشيخ	دسوق	شارع الحرية	عادل	بدوى

شكل (١-٢) : قاعدة بيانات ارتباطية للقائمة الموطاة في شكل (١-١) ..
 (خمس صفوف وستة أعمدة)

اتصال (Connection) ملفات القاعدة ببعضها البعض،
بمعنى أنه هناك نوعاً من الربط بين بيانات كل ملف
وبيانات أى ملف آخر مما يخلقه فطوط اتصال دائم
بين بيانات الملفات المختلفة من القاعدة .. وتعمد
الطريقة - كما سرى الآن - على فكرة الحقل المشترك
بين ملفيه.

هناك شركة "دلتا" مستلزمات الكمبيوتر - مثلاً -
تتابع حركة البيع بفروعها المختلفة عبر شريط قاعدة
بيانات تسمى "دلتا" (DELTA) وتحتوى على أربعة
ملفات :

• ملف الموزعين المعتمدين

(Sales Representative File)

ويضم ستة حقول : دليل الموزع - الاسم الأخير - الاسم
الأول - منطقة التوزيع - تاريخ بدء النشاط - رقم
التليفون.

• ملف العملاء (Customer File) ويضم

أربعة حقول : رقم العميل - اسم العميل - المدينة -
دليل الموزع .

• ملف أوامر التوريد (Order File) ويضم

أربعة حقول : رقم العميل - التاريخ - رقم الصنف -
الكمية .

• ملف أرصدة المخازن (Inventory File)

ويضم ثلاثة حقول : رقم الصنف - النوع - الرصيد
الحالى .

- وتوضيحاً أمثال (١-٣) : (١-٦) نماذج لهذه الملفات والنقطة الرامة هنا تتمثل في وجود حقول مشتركة بين الملفات كما هو مبين بـ (١-٧) :
- فحقول دليل الموزع مشترك بين ملف الموزع المعتمد وملف العملاء.
 - وحقول رقم العميل مشترك بين ملف العملاء وملف أوامر التوريد.
 - وحقول رقم الصنف مشترك بين ملف أوامر التوريد وملف أرصدة المخازن.

وللتعرف على الدور الذي تلعبه الحقول المشتركة بين الملفات في إنجاز عمل قواعد البيانات ، نعتبر المثال المبسط التالي :

- حسب أنه أحد مسؤولي شركة دلتا - ويدعى السيد / أدهم قد تلقى مكالمة تليفونية من منتدى الانترنت للسؤال عنه أسباب عدم استلام العميل للمجهزة التي طلبها بموجب أمر توريد عنه طريقه الموزع المعتمد للمنطقة.
- يقوم السيد / أدهم (عنه طريقه جهاز كمبيوتر أمامه) بالاستفسار من قاعدة البيانات "دلتا" عنه أمر التوريد الخاص بمنتدى الانترنت.
- تبدأ قاعدة البيانات بفحص ملف العملاء [ممثل (١-٤)] فتعرف - من السجل المحتوي على اسم العميل منتدى الانترنت - أنه رقم العميل هو ٨٥٢٨ ، وأنه مكانه مدينة طنطا.

رقم	التليفون	تاريخ بدء النشاط	منطقة التوزيع	الاسم الأول	الاسم الأخير	البيان
(٥٠) ١٦١٣٧٣١	٨٨/٩/٧٧	١١/٩/٨٨	القاهرة	مسعود	صبي	١٦١
(٥٠) ١٥٥٥٧٥٥	٩٠/١١/٩٠	٩٠/١١/٩٠	الجيزة	أبراهيم	الكردى	٢٢٧
(٣٠) ١٦٨٨٥٥٥	٩١/١١/٩١	٩١/١١/٩١	الاسكندرية	خوادم	الفريق	٣٤٢
(٤٠) ٨٦٧٥٨١٨	٩٣/٤/٩٣	٩٣/٤/٩٣	الغربية	ياسر	عبد العزيز	٤٨٩
(٥٠) ١٥٥٦٥٣١	٩٥/٣/٩٥	٩٥/٣/٩٥	الدقهلية	حامى	دياب	٤٩٧
(٤٠) ١٧٧٣٦٤٨	٩٦/١١/٩٦	٩٦/١١/٩٦	المنوفية	عادل	أبو سيف	٥١٦

شكل (٣-١) : ملف الموزعين المعتمدين في قاعة البيانات "دلتا"

شكل (١-٤) : ملف العملاء في قاعدة البيانات "دلتا"

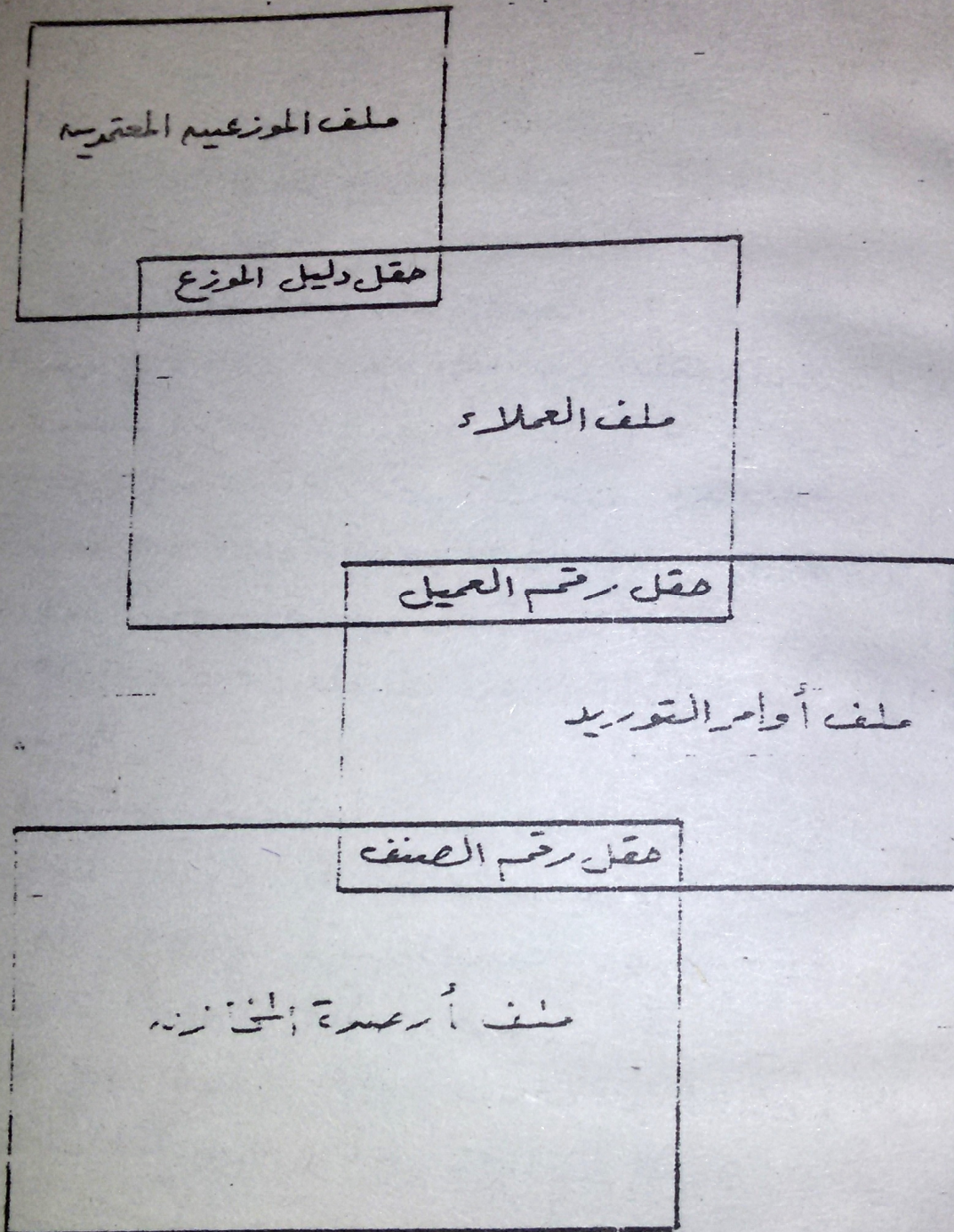
٨٢٧	الفيوم	دمر زور	٩٧٠٧	وكالة الكمبيوتر	رقم العميل
٣٤٢	طنطا	فندق الانترنت	٩٣٤٣	عالم البرمجة	
٤٨٩	شبه الكوم	بلبيص الكمبيوتر الحديث	٨٥٥٨	أمانه للمعلومات	
٥١٥	المنصورة	العملية النظم	٨٥١٧	شركة الفراعنة	
٤٩٧	الاسكندرية	القاهرة	٧٠٠٨	دليل الموزع	
٣٤٢	المنصورة	القاهرة	١١٢٩		

شكل (١-٥) : ملف أوامر التوريد في قاعدة البيانات، "دلتا"

٧٠٨٦	١٠/٥١/٨٦	١٨٥٦١	٣٠
٨٣٨٦	٧/٦/٨٦	٤٣٠٠٣	١٥
٧٥٥٧	٧/٧/٨٦	٥٦٦٩٥	١٠
٨١٥٧	١٠/١/٨٦	٤٧١٨٨	٥٥
٣٣٨٨	٧/٣/٤٦	٥٦٥٩٥	٥٠
٧٠٠٥	٨٥/١١/٤٣	١١٨٨١	١٥
رقم العميل	التاريخ	رقم المورد	الكمية

الرقم الصنف	النوع	الرمز الخاص
١٢٠٤١	شاشة (Screen)	٢٥٢
٢٣٠٧٠	مشغل أقراص مدمجة (CD-ROM drive)	١٣٠
٢٣٩٩٥	طابعة ليزر (Laser printer)	صفر
٣١٠٨٤	فأرة (Mouse)	٣٧٦
٣٣١٧٦	لوحة مفاتيح (Keyboard)	٤٠٠
٤٠٠٤٦	راسمة (Plotter)	٧٠
٤٧٦١٥	مودم (Modem)	٦٥
٦٧٣١١	قرص صلب (Hard disk)	١٢١
٦٩٢٧١	ماسحة (Scanner)	١٦
٧٤٢٩٢	كارت صوت (Sound card)	١٢٠

شكل (٦-١): ملف أرصدة المخازن في قاعدة البيانات "دلتا"



شكل (١-٧): الحقول المشتركة بين الملفات في قاعدة البيانات "دلتا"

• حيث أنه مقل رقم العميل مشترك بين ملف العملاء وملف أوامر التوريد ، تتوجه قاعدة البيانات الى ملف أوامر التوريد [شكل (١-٥)] فتعرف - من السجل المحتوى على رقم العميل ٨٥٥٢٨ - أنه رقم الصنف هو ٢٣٩٩٥ ، وأنه الكمية المطلوبة ١٠ قطع ، وأنه أمر التوريد صادر في ١٩٩٧ / ٨ / ٧ .

• حيث أنه مقل رقم الصنف مشترك بين ملف أوامر التوريد وملف أرصدة المخازن ، تنتقل قاعدة البيانات الى ملف أرصدة المخازن [شكل (١-٦)] فتعرف - من السجل المحتوى على رقم الصنف ٢٣٩٩٥ - أنه الصنف هو طابعة ليزر (Laser printer) ، وأنه الرصيد الحالي صفر .. انظر شكل (١-٨) الذي يوضح مراحل البحث في ملفات قاعدة البيانات وصولاً لهذه النتيجة ..

• يتلقى السيد / أدهم رسالة من قاعدة البيانات تفيد أنه : - منتدى الانترنت - طنطا - أمر توريد من ١٩٩٧ / ٨ / ٧ - رقم الصنف ٢٣٩٩٥ - ١٠ طابعة ليزر - الرصيد الحالي صفر .

• يخبر السيد / أدهم منتدى الانترنت (على الطرف الآخر للتليفون) بأنه طابعات الليزر رصيدها حالياً صفر بالشركة .

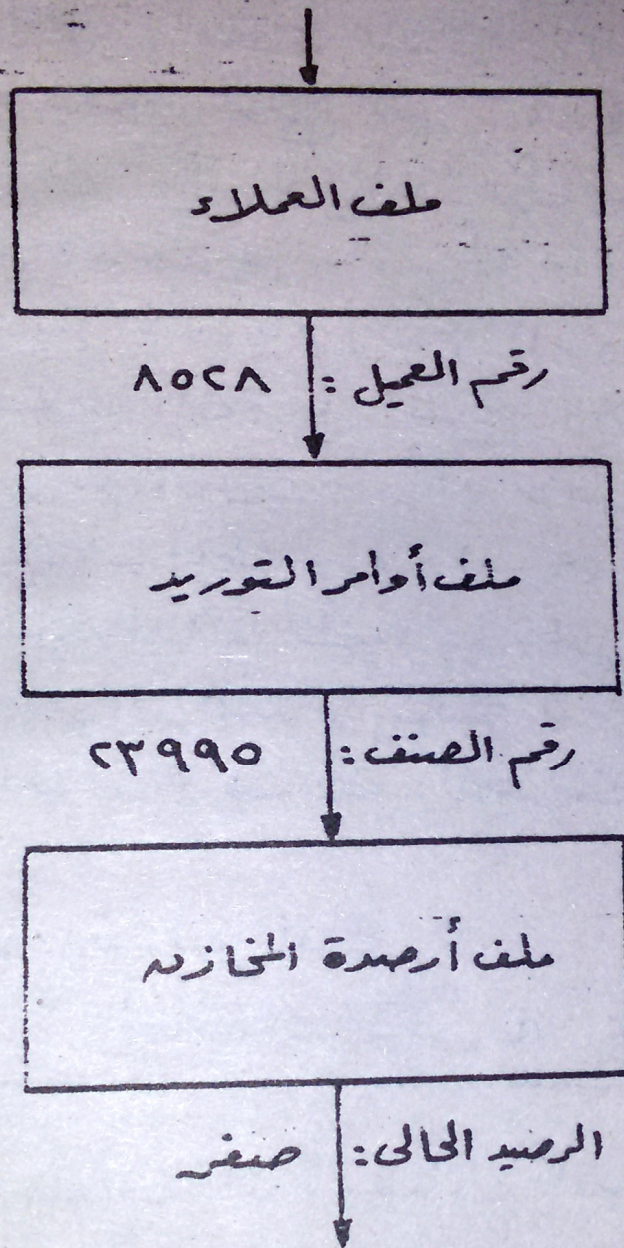
• يستطيع السيد / أدهم أيضاً أنه يستفسر من نفس قاعدة البيانات عن اسم ورقم تليفونه الموزع المعتمد للمنطقة اللائمه برأ منتدى الانترنت .

- تعود قاعدة البيانات إلى ملف العملاء [شكل (١-٤)] فتعرف - مع السجل المحتوي على اسم العميل منتدى الانترنت - أنه دليل الموزع هو ٤٨٩ .
- حيث أنه مثل دليل الموزع مشترك بين ملف العملاء وملف الموزعين المعتمدين - تتوجه قاعدة البيانات إلى ملف الموزعين المعتمدين [شكل (١-٣)] فتعرف - مع السجل المحتوي على دليل الموزع ٤٨٩ - أنه الموزع هو السيد/ ياسر عبد العزيز ، وأنه رقم تليفونه ٣١٥٨٩٧ (٠٤٠) .. انظر شكل (١-٩) .
- يتصل السيد/ أدهم تليفونيا بالموزع المعتمد لكي يحيطه علما بالموضع الراهم وبكيفية تدبير طابعات الليزر العشر المطلوبة لمنتدى الانترنت .

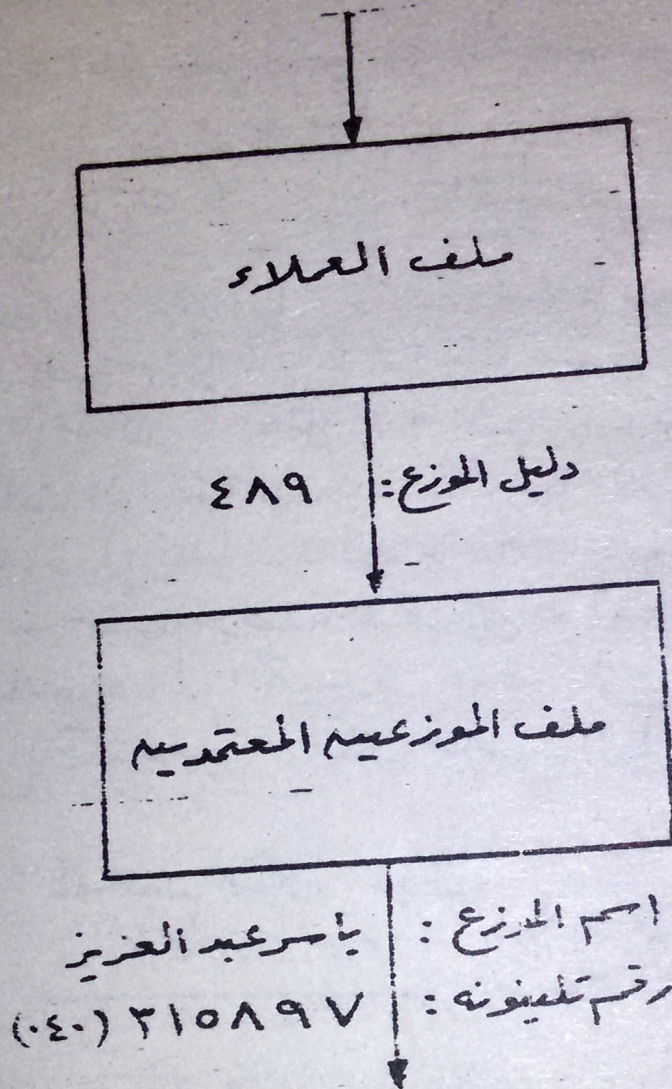
١-٥ إنشاء قاعدة البيانات

(Creating a database)

- يتطلب إنشاء ملفات قاعدة بيانات القيام بعملية أساسية : الأولى تصميم هيكل الملف (File structure) ، والثانية إدخال البيانات إلى الملف (Data entry) .
- وسنشرح خطوات هاتيه العمليتين بالاستعانة بمثال توضيحي : هب أنه شركة "سفينكس" للسياحة الداخلية - مثلاً - تريد أنه ترفع بيانات الرحلات التي تنظمها داخل القاهرة في قاعدة بيانات تسمى "سفينكس"



محل (٨-١) : البحث في ملفات قاعدة البيانات "دلتا"
بناء على سؤال من منتدى الانترنت .
(محل رقم العميل مشترك بين ملفي العملاء
وأوامر التوريد ، ومحل رقم الصف مشترك
بين ملفي أوامر التوريد وأرصدة المخازن)



شكل (٩-١) : البحث في ملفات قاعدة البيانات "دلتا" لمعرفة اسم ورقم تليفونه الموزع المعتمد للمنطقة الكاشه بـ٤ صندوق الانترنت .
(مقل دليل الموزع مشترك بين ملفي العملاء والموزعين المعتمدين)

(SPHINX) .. وللتبسيط افرصه أنه هذه القاعدة تتألف من ملف واحد فقط .
نبدأ بالتفكير في أنواع البيانات التي تهم الشركة وعملائها ، فنجد أنه الملف ينبغي أن يشتمل على مكان الرحلة ، وتكلفتها ، وعدد الساعات التي تستغرقها ، وتاريخ القيام بها ، وما إذا كان سيقدّم خلال الرحلة الطعام أم لا .. مثل هذه البيانات موجودة بالفعل في الملفات الورقية التي تحتفظ بها الشركة ، ولكنه الوصول إلى أي منها - للإجابة على استفسارات العملاء - عملية مرهقة وتحتاج لوقت غير قصير ..
لذلك فالحل هو إلى الكمبيوتر حيث يراعى قواعد البيانات بملفات الالكترونية يعتبر حلاً مثالياً لشركة سفينكس .

١-٥-١ تصميم هيكل الملف (Designing file structure)

بعد تحميل برنامج قاعدة البيانات في الكمبيوتر ، وإخبار البرنامج برغبتنا في بناء هيكل ملف جديد ، يرد البرنامج بالسؤال عنه فصارتنا الحقول التي تكونه الملف :

- أسماء الحقول
- أنواع الحقول
- غرضهم الحقول
- الحقول المفتاح

أولاً : أسماء الحقول (Field names)

يعرف "اسم الحقل" بأنه الاسم الذي ينحصر لنوع البيانات التي يضمها الحقل .. ويجب ألا تتكرر أسماء الحقول في قاعدة البيانات الواحدة منعاً للتباين . وفي ملف قاعدة البيانات "سفينكس" ، يمكن اختيار أسماء الحقول السمة اللاتينية :

- (١) دليل الرحلة (Tour identification) : لتمييز الرحلة برقم أو رمز معينه .
 - (٢) البياض (Description) : لوصف مكان الرحلة .
 - (٣) التكلفة بالجنيه (Pounds) : لتحديد تكلفة الرحلة (قيمة الاشتراك الذي يدفعه العميل) .
 - (٤) الزمن بالساعة (Hours) : لتقدير المدة التي تستغرقها الرحلة .
 - (٥) التاريخ (Date) : لتحديد تاريخ القيام بالرحلة .
 - (٦) الطعام (Food) : لمعرفة ما إذا كان سيتم تقديم طعام خلال الرحلة أم لا .
- انظر شكل (١ - ١٠) .

ثانياً : أنواع الحقول (Field types)

تنقسم الحقول إلى أربعة أنواع رئيسية يانظر

الطعام	التاريخ	الزمن بالساعة	التكلفة بالجنيه	البها	دليل الرحلة
.
.
.
.
.
.

شكل (١٠-١) : أسماء الحقول المختارة للقف قاعدة البيانات "سفينةكس"
(لم يتم إدخال البيانات بعد)

كالآتي :

(١) الحقل الرمزي (Character field) : وهو يحتوي على بيانات وصفية مثل الأسماء والعناوين وأرقام التليفونات .

(٢) الحقل العددي (Numeric field) : وهو يحتوي على الأعداد فقط ، مثل قيمة التكلفة أو المدة الزمنية.. ويمكنه أن يكونه العدد مثلاً على جزر كسري ، وفي هذه الحالة يلزم تحديد عدد الأماكن الكسرية المزمع استدامها في الحقل .. فالعدد ١٧,٥ يحتاج إلى مكانه كسري واحد والعدد ٣٢٤,٧٥ يحتاج إلى مكانين كسريين وهكذا .

(٣) الحقل البيانات (Data field) : ويقتصر من العادة على تمثيلية رموز ، ويستخدم مثلاً لتدوينه التقويم كما في ١٨ / ١١ / ٩٥ ، ونلاحظ أنه الشرطة المائلة (Slash) تحب رمزا عند هاب عدد رموز الحقل .

(٤) الحقل المنطقي (Logical field) : ويقبل رمزا واحدا فقط ، ويستخدم للدلالة على ما إذا كانت الحالة حقيقية (True) أو زائفة (False) .. فيمكنه أن يخصص الحقل مثلاً لحالة الطالب مع حيث نجاحه أو رسوبه ، فيتم اختيار حرف واحد معيّنه من حالة النجاح وحرف آخر من حالة الرسوب .

ثالثا: عروص الحقول (Field widths)

يُعرف "عروص الحقول" بأنه الحد الأقصى لعدد الرموز التي يمكن استخدامها في الحقول (بما في ذلك العلامة العشرية إنه وجدت) .. وقد علمنا - على وجه الخصوص - أنه عروص الحقول البيانات لا يزيد على ثمانية رموز ، وأنه عروص الحقول المنطقى رمز واحد دائما .

وإذا عدنا الآن للحقول الستة التي اخترناها للفق قاعدة البيانات "سفينة" ، يمكننا تمييز خصائصها على النحو المبين بالشكل (١- ١١) .. لاحظ أنه عروص الحقول يتم تحديدها على أساس معرفتنا المسبقة لتجسيم البيانات في كل حقل .

رابعا: الحقول المفتاح (Key fields)

يمكنه أنه يحدد حقل أو أكثر في ملفات قاعدة البيانات ليتم البحث فيه - دون سواه - عن معلومات ذات طبيعة خاصة .. ويسمى الحقل في هذه الحالة "الحقل المفتاح" أو "الحقل تحت الفحص" .

ففي ملف قاعدة البيانات "سفينة" [شكل (١- ١١)] يمكننا الاعتراف عن حقل الطعم مثلا كحقل مفتاح لنتكلم - عن طريقه قاعدة البيانات - عن معرفة جميع